



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0049714

(51)^{2020.01} H04N 19/51

(13) B

(21) 1-2022-02334

(22) 29/09/2020

(86) PCT/CN2020/118961 29/09/2020

(87) WO2021/058033 01/04/2021

(30) 62/907,699 29/09/2019 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/07/2022 412A

(73) HFI INNOVATION INC. (TW)

3F.-7, No.5, Taiyuan 1st St., Zhubei City, Hsinchu County 302, Taiwan

(72) CHIANG, Man-Shu (TW); HSU, Chih-Wei (TW); CHUANG, Tzu-Der (TW).

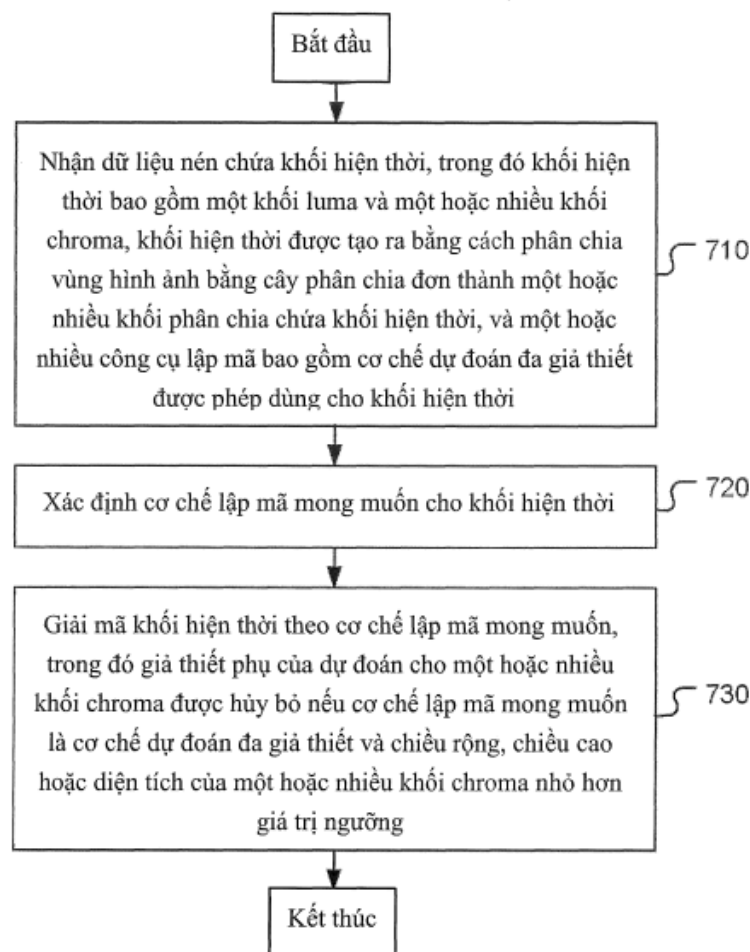
(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ MÃ HÓA VIDEO, PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ GIẢI MÃ VIDEO

(21) 1-2022-02334

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị lập mã video. Theo phương pháp này, khối hiện thời được nhận tại bộ mã hóa hoặc dữ liệu nén chứa khối hiện thời được nhận tại bộ giải mã, trong đó khối hiện thời bao gồm một khối luma và một hoặc nhiều khối chroma, khối hiện thời được tạo ra bằng cách phân chia vùng hình ảnh bằng cây phân chia đơn thành một hoặc nhiều khối phân chia chứa khối hiện thời. Cơ chế lập mã mong muốn được xác định cho khối hiện thời. Khối hiện thời sau đó được mã hóa hoặc được giải mã theo cơ chế lập mã mong muốn, trong đó giả thiết phụ của dự đoán cho một hoặc nhiều khối chroma được hủy bỏ nếu cơ chế lập mã mong muốn là cơ chế dự đoán đa giả thiết và chiều rộng, chiều cao hoặc diện tích của một hoặc nhiều khối chroma nhỏ hơn giá trị ngưỡng.

Fig. 7



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp dự đoán dùng để lập mã video bằng cách sử dụng dự đoán nội ảnh (intra)/liên ảnh (inter) kết hợp CIIP (Combined Inter/Intra Prediction - CIIP). Cụ thể hơn là, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa video, phương pháp và thiết bị giải mã video.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Chuẩn lập mã video hiệu suất cao HEVC (High-Efficiency Video Coding - HEVC) là một chuẩn lập video quốc tế mới nhất được phát triển bởi nhóm hợp tác chung về mã hóa video JCT-VC (Joint Collaborative Team on Video Coding - JCT-VC). HEVC dựa trên cấu trúc mã hóa biến đổi tương tự với phép biến đổi DCT bù chuyển động dựa vào khối mạch tích hợp. Đơn vị cơ bản để nén, về mặt thuật ngữ được gọi là đơn vị lập mã CU (Coding Unit - CU), là khối vuông có kích thước $2N \times 2N$, và mỗi CU có thể được chia đệ quy thành bốn CU nhỏ hơn cho đến khi kích cỡ nhỏ nhất định trước đạt được. Mỗi CU bao gồm một hoặc nhiều đơn vị dự đoán PU (Prediction Unit - PU).

Để đạt được hiệu suất lập mã tốt nhất cho kiến trúc lập mã tích hợp trong HEVC, có hai loại phương vị dự đoán (tức là, dự đoán nội ảnh và dự đoán liên ảnh) cho mỗi PU. Đối với các phương vị dự đoán nội ảnh, các điểm ảnh được tái tạo liên kề theo không gian có thể được sử dụng để tạo ra các dự đoán có hướng.

Sau khi phát triển chuẩn HEVC, chuẩn lập mã video mới xuất hiện khác, được gọi là lập mã video đa năng VVC (Versatile Video Coding - VVC), đang được phát triển bởi nhóm chuyên gia lập trình video chung (Joint Video Exploration Team - JVET) của ITU-T SG 16 WP 3 và ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11. Nhiều công cụ lập mã mới cùng với nhiều công cụ lập mã hiện có đã được kiểm nghiệm cho VVC.

Theo phần mềm VTM (VVC Test Model - VTM), khi CU được lập mã theo cơ chế trộn (cơ chế Merge), và nếu CU chứa ít nhất 64 mẫu độ chói (luma) (tức là, chiều rộng CU $\times$ chiều cao CU bằng hoặc lớn hơn 64), thì cờ phụ (cờ CIIP) được báo hiệu ở phân mức CU để biểu thị liệu cơ chế CIIP được áp dụng cho CU hiện thời hay không. Để tạo dự đoán CIIP, phương vị dự đoán nội ảnh trước tiên được suy dẫn từ hai thành phần

cú pháp phụ hoặc được gán ẩn. Ví dụ, phương vị phẳng (planar) được gán ẩn làm phương vị dự đoán nội ảnh. Theo ví dụ khác, có tới bốn phương vị dự đoán nội ảnh có thể được sử dụng: DC, planar, ngang, hoặc đứng. Các tín hiệu dự đoán liên ảnh (giả thiết hiện có của dự đoán) và các tín hiệu dự đoán nội ảnh (giả thiết phụ của dự đoán) sau đó được suy dẫn bằng cách sử dụng phép giải mã nội ảnh và liên ảnh thông thường. Cuối cùng, trung bình trọng số của các tín hiệu dự đoán nội ảnh và liên ảnh được tính để tạo dự đoán CIIP. Diễn giải chi tiết hơn về thuật toán vừa nêu có thể được nêu trong JVET-L0100 (M.-S. Chiang, và cộng sự, “CE10.1.1: Dự đoán đa giả thiết để cải thiện cơ chế AMVP, cơ chế skip hoặc cơ chế Merge, và cơ chế nội ảnh,” ITU-T SG 16 WP 3 và ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, Hội nghị lần thứ 12: Macao, CN, tháng 10 năm 2018, Tài liệu: JVET-L0100).

Dự đoán tam giác

Đối với VTM, theo JVET-L0124 (R.-L. Liao, và cộng sự, “CE10.3.1.b: Cơ chế đơn vị dự đoán tam giác,” ITU-T SG 16 WP 3 và ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, Hội nghị lần thứ 12: Macao, CN, tháng 10 năm 2018, Tài liệu: JVET-L0124) và JVET-L0208 (T. Poirier, và cộng sự, “CE10: đa hình dạng đơn vị dự đoán,” ITU-T SG 16 WP 3 và ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, Hội nghị lần thứ 12: Macao, CN, tháng 10 năm 2018, Tài liệu: JVET-L0208), mô hình cơ chế đơn vị dự đoán tam giác TPM (Triangular Prediction Mode - TPM) được đề xuất. Mô hình này là nhằm giới thiệu cách phân chia tam giác mới cho dự đoán được bù chuyển động. Nó phân chia CU thành hai đơn vị dự đoán tam giác, hoặc theo phương chéo hoặc theo phương chéo ngược như trên Fig 1. Mỗi đơn vị dự đoán tam giác trong CU được dự đoán liên ảnh bằng cách sử dụng vectơ chuyển động dự đoán đơn hướng và khung hình tham chiếu của nó. Phép tính trọng số thích ứng được thực hiện cho cạnh chéo sau khi dự đoán các đơn vị dự đoán tam giác. Sau đó, phép biến đổi và lượng tử hóa được áp dụng cho toàn bộ CU. Cần được lưu ý rằng cơ chế này chỉ được áp dụng cho cơ chế skip và cơ chế Merge. Cờ phụ được báo hiệu để biểu thị liệu TPM được áp dụng hay không.

Phép tính trọng số thích ứng

Sau khi dự đoán mỗi đơn vị dự đoán tam giác, phép tính trọng số thích ứng được áp dụng cho cạnh chéo giữa hai đơn vị dự đoán tam giác để suy dẫn dự đoán cuối cùng cho toàn bộ CU. Hai nhóm hệ số trọng số được liệt kê sau đây:

- Nhóm hệ số trọng số thứ nhất: $\{7/8, 6/8, 4/8, 2/8, 1/8\}$ và $\{7/8, 4/8, 1/8\}$ được sử dụng cho các mẫu độ chói (luma) và mẫu độ sắc (chroma), một cách tương ứng;
- Nhóm hệ số trọng số thứ hai: $\{7/8, 6/8, 5/8, 4/8, 3/8, 2/8, 1/8\}$ và $\{6/8, 4/8, 2/8\}$ được sử dụng cho các mẫu độ chói và mẫu độ sắc, một cách tương ứng.

Một nhóm hệ số trọng số được chọn dựa vào so sánh giữa các vectơ chuyển động của hai đơn vị dự đoán tam giác. Nhóm hệ số trọng số thứ hai được sử dụng khi các hình ảnh tham chiếu của hai đơn vị dự đoán tam giác khác nhau hoặc sai lệch vectơ chuyển động giữa chúng lớn hơn 16 điểm ảnh. Nếu không thì, nhóm hệ số trọng số thứ nhất được sử dụng. Ví dụ được thể hiện trên Fig. 2, trong đó các trọng số 210 được thể hiện cho khối sáng (khối luma) và các trọng số 220 được thể hiện cho khối độ sắc (khối chroma). Diễn giải chi tiết hơn về thuật toán vừa nêu có thể được nêu trong JVET-L0124 và JVET-L0208.

Cơ chế trộn hình học GEO (Geometric Merge Mode - GEO)

Cơ chế trộn hình học (còn được gọi là cơ chế phân chia hình học GPM, Geometric Partitioning Mode - GPM) được đề xuất trong JVET-P0068 (H. Gao, và cộng sự, “CE4: CE4-1.1, CE4-1.2 và CE4-1.14: Cơ chế trộn hình học (GEO)”, ITU-T SG 16 WP 3 và ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, Hội nghị lần thứ 16: Geneva, CH, ngày 1 đến 11 tháng 10 năm 2019, Tài liệu: P0068), sử dụng cùng ý tưởng trộn các biến dự đoán như TPM và mở rộng trường trộn lên tới 140 phương vị khác nhau với 32 góc và 5 độ dịch khoảng cách.

140 phương vị vừa nêu được định nghĩa theo CE4-1.1 trong P0068. Nhằm giảm độ phức tạp hơn nữa, trong CE4-1.2 108 phương vị và 80 phương vị GEO được kiểm nghiệm. Trong CE4-1.14, bộ nhớ chuyển động được đơn giản hóa tương tự như TPM được kiểm nghiệm.

Fig. 3A minh họa các hình dạng phân chia (311-312) cho TPM theo VTM-6.0 và Fig. 3B minh họa các hình dạng phụ (313-319) được đề xuất cho các khối liên ảnh không phải hình chữ nhật.

Tương tự TPM, phân chia GEO được đề xuất cho Inter được phép dùng cho các khối được dự đoán đơn hướng không nhỏ hơn 8×8 để có cùng lượng sử dụng băng thông bộ nhớ như các khối được dự đoán 2 hướng tại bộ giải mã. Dự đoán vectơ chuyển động

cho phân chia GEO được tương thích với TPM. Tương tự, phép trộn TPM giữa hai dự đoán được áp dụng ở biên giới bên trong.

Biên giới phân chia của cơ chế trộn hình học được mô tả bằng góc φ_i và độ dịch khoảng cách ρ_i như được thể hiện trên Fig. 4. Góc φ_i biểu diễn góc lượng tử giữa 0 và 360 độ và độ dịch khoảng cách ρ_i biểu diễn độ dịch lượng tử của khoảng cách lớn nhất ρ_{max} . Ngoài ra, các hướng phân chia trùng với các phân chia cây nhị phân và các phân chia TPM bị loại trừ.

Lượng tử hóa góc và khoảng cách GEO.

Các góc φ_i được lượng tử hóa giữa 0 và 360 độ với bước lặp cố định. Theo CE4-1.1, CE4-1.2 có 108 phương vị và CE4-1.14, góc φ_i được lượng tử hóa từ giữa 0 và 360 độ với bước lặp 11,25 độ, điều đó tạo ra tổng cộng 32 góc như được thể hiện trên Fig. 5A.

Theo CE4-1.2 có 80 phương vị, góc φ_i vẫn được lượng tử hóa với các bước lặp 11,25 độ; tuy nhiên các góc gần phương thẳng đứng (ví dụ, các biên giới được phân chia gần theo phương ngang) được loại bỏ vì trong thực tế, các đối tượng và các chuyển động hầu hết đều nằm ngang. Fig. 5B minh họa các góc được giảm 24 trị số.

Khoảng cách ρ_i được lượng tử hóa từ khoảng cách khả dĩ lớn nhất ρ_{max} với bước lặp cố định. Trị số ρ_{max} có thể được suy dẫn về mặt hình học bằng công thức (1) khi hoặc w hoặc h bằng 8 và được phóng tỷ lệ bằng log2 độ dài cạnh nhỏ nhất được phóng tỷ lệ. Trong trường hợp φ bằng 0 độ, ρ_{max} bằng w/2 và trong trường hợp φ bằng 90 độ, ρ_{max} bằng h/2. Các mẫu được lùi trở lại “1.0” là nhằm tránh cho biên giới phân chia quá gần vị trí góc.

$$\rho_{max}(\varphi, w, h) = \cos(\varphi) \left(\frac{h}{2 \tan(\frac{\pi}{2} - \varphi)} + \frac{w}{2} \right) - 1.0, 0 < \varphi < \frac{\pi}{2} \quad (1)$$

Theo CE4-1.1 và CE4-1.14, khoảng cách ρ_i được lượng tử hóa theo 5 bước lặp. Kết hợp với 32 góc, có tổng cộng 140 phương vị được phân chia trong đó không bao gồm các phân chia cây nhị phân và TPM. Theo CE4-1.2 -, khoảng cách ρ_i được lượng tử hóa theo 4 bước lặp. Kết hợp với 32 góc, có tổng cộng 108 phương vị được phân chia trong đó không bao gồm các phân chia cây nhị phân và TPM. Theo CE4-1.2, khoảng cách ρ_i được lượng tử hóa theo 4 bước lặp. Kết hợp với 24 góc, có tổng cộng 80 phương vị được phân chia trong đó không bao gồm các phân chia cây nhị phân và TPM.

Báo hiệu cơ chế

Theo phương pháp được đề xuất, cơ chế GEO được báo hiệu dưới dạng cơ chế Merge phụ cùng với cơ chế TPM như được thể hiện trên Bảng 1.

Bảng 1 Các thành phần cú pháp được đề xuất

if(!ciip_flag[x0][y0] &&	
MaxNumTriangleMergeCand > 1) {	
if (cbWidth >= 8 && cbHeight >= 8)	
merge_geo_flag[x0][y0]	ae(v)
if (merge_geo_flag[x0][y0])	
merge_geo_idx[x0][y0]	ae(v)
else	
merge_triangle_split_dir[x0][y0]	ae(v)
merge_triangle_idx0[x0][y0]	ae(v)
merge_triangle_idx1[x0][y0]	ae(v)
}	

Merge_geo_flag[][] được báo hiệu bằng 4 mô hình CABAC, trong đó 3 mô hình đầu tiên được suy dẫn tùy theo phương vị của các khối liền kề phía trên và bên trái, mô hình thứ tư được suy dẫn tùy theo tỷ lệ co của khối hiện thời. Merge_geo_flag[][] biểu thị liệu khối hiện thời sử dụng cơ chế GEO hay cơ chế TPM, mà tương tự như cờ “cơ chế khả dụng nhất MPM - Most Probable Mode”.

Geo_partition_idx[][] được sử dụng làm tham số cho bảng tra để lưu cặp giá trị góc φ_i và khoảng cách ρ_i . Geo_partition_idx được lập mã bằng cách sử dụng cây nhị phân cắt xén và được nhị phân hóa bằng cơ chế đường vòng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phương pháp và thiết bị lập mã video được bộc lộ. Theo phương pháp này, khối hiện thời được nhận tại bộ mã hóa hoặc dữ liệu nén chứa khối hiện thời được nhận tại bộ giải mã, trong đó khối hiện thời bao gồm một khối luma và một hoặc nhiều khối chroma, khối hiện thời được tạo ra bằng cách phân chia vùng hình ảnh bằng cây phân chia đơn thành một hoặc nhiều khối phân chia chứa khối hiện thời, và một hoặc nhiều công cụ lập

mã bao gồm cơ chế dự đoán đa giả thiết được phép dùng cho khôi hiện thời. Cây phân chia đơn là cây đơn cho luma và chroma. Cơ chế lập mã mong muốn được xác định cho khôi hiện thời. Khôi hiện thời sau đó được mã hóa hoặc được giải mã theo cơ chế lập mã mong muốn, trong đó giả thiết phụ của dự đoán cho một hoặc nhiều khối chroma được hủy bỏ nếu cơ chế lập mã mong muốn là cơ chế dự đoán đa giả thiết và chiều rộng, chiều cao hoặc diện tích của một hoặc nhiều khối chroma nhỏ hơn giá trị ngưỡng.

Theo một phương án, giả thiết phụ của dự đoán cho một hoặc nhiều khối chroma được hủy bỏ nếu chiều rộng của một hoặc nhiều khối chroma nhỏ hơn giá trị ngưỡng và giá trị ngưỡng vừa nêu bằng 4.

Theo một phương án, cơ chế dự đoán đa giả thiết là cơ chế CIIP. Theo phương án khác, cơ chế dự đoán đa giả thiết là cơ chế dự đoán tam giác TPM (Triangular Prediction Mode - TPM). Theo phương án khác nữa, cơ chế dự đoán đa giả thiết là cơ chế trộn hình học (GEO).

Theo một phương án, khôi hiện thời có định dạng chroma 4:4:4, 4:2:2 hoặc 4:2:0.

Theo một phương án, giá trị ngưỡng được định trước theo tiêu chuẩn hoặc được báo hiệu tại đơn vị biến đổi (TU) hoặc khối biến đổi (TB), đơn vị lập mã (CU) hoặc khối lập mã (CB), đơn vị cây lập mã (CTU) hoặc khối cây lập mã (CTB), phân mức mảng ảnh, khối ảnh, nhóm khối ảnh, bộ tham số chuỗi ảnh, bộ tham số ảnh, hoặc phân mức ảnh của dòng bit video.

Theo một phương án, vùng hình ảnh tương ứng là đơn vị cây lập mã (CTU).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 minh họa ví dụ của TPM (cơ chế dự đoán tam giác), trong đó CU được phân chia thành hai đơn vị dự đoán tam giác, hoặc theo phương chéo hoặc theo phương chéo ngược. Mỗi đơn vị dự đoán tam giác trong CU được dự đoán liên ảnh bằng cách sử dụng vectơ chuyển động dự đoán đơn hướng và tham số khung hình tham chiếu của nó để tạo ra dự đoán từ ứng viên dự đoán đơn hướng;

Fig. 2 minh họa ví dụ về phép tính trọng số thích ứng, trong đó các trọng số được thể hiện cho khối luma (bên trái) và khối chroma (bên phải);

Fig. 3A minh họa các hình dạng phân chia cho cơ chế dự đoán tam giác (TPM) như được bộc lộ trong VTM-6.0;

Fig. 3B minh họa các hình dạng phụ đang được nghiên cứu cho cơ chế trộn hình học;

Fig. 4 minh họa biên giới phân chia của cơ chế trộn hình học mà được mô tả bằng góc φ_i và độ dịch khoảng cách ρ_i ;

Fig. 5A minh họa ví dụ trong đó góc φ_i được lượng tử hóa từ giữa 0 và 360 độ với bước lặp 11,25 độ, điều đó tạo ra tổng cộng 32 góc;

Fig. 5B minh họa ví dụ trong đó góc φ_i được lượng tử hóa từ giữa 0 và 360 độ với bước lặp 11,25 độ và một số góc gần phương thẳng đứng được loại bỏ, điều đó tạo ra tổng cộng 24 góc;

Fig. 6 minh họa lưu đồ của phép dự đoán được lấy làm ví dụ để mã hóa video theo phương án của sáng chế, trong đó giả thiết phụ của dự đoán được hủy bỏ đối với các khối chroma nhỏ; và

Fig. 7 minh họa lưu đồ của phép dự đoán được lấy làm ví dụ để giải mã video theo phương án của sáng chế, trong đó giả thiết phụ của dự đoán được hủy bỏ đối với các khối chroma nhỏ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả dưới đây là phương án tốt nhất thực hiện sáng chế. Phần mô tả đó được trình bày nhằm mục đích minh họa những nguyên lý chung của sáng chế và không được hiểu là nhằm mục đích giới hạn sáng chế. Phạm vi của sáng chế được xác định tốt nhất bằng cách tham chiếu đến các điểm yêu cầu bảo hộ đính kèm.

Để nâng cao hiệu suất lập mã, cơ chế dự đoán đa giả thiết MH (Multiple Hypothesis - MH) được đề xuất. Khi khối hiện thời đang sử dụng cơ chế dự đoán MH, giả thiết phụ của dự đoán được kết hợp với giả thiết hiện có của dự đoán bằng phép tính trung bình trọng số và dự đoán được kết hợp này là dự đoán cuối cùng của khối hiện thời. Để khắc phục được vấn đề hiệu suất xử lý liên quan đến các khối nhỏ, phương pháp đơn giản hóa cơ chế dự đoán đa giả thiết MH được đề xuất, trong đó cơ chế dự đoán MH không được áp dụng cho các khối chroma theo những điều kiện nhất định của sáng chế này. Khi cơ chế dự đoán MH không được áp dụng cho các khối chroma, điều đó có nghĩa là giả thiết phụ của dự đoán không được kết hợp với giả thiết hiện có của dự đoán cho khối chroma và giả thiết hiện có của dự đoán được sử dụng làm dự đoán cuối cùng

của khối chroma hiện thời. Khi cơ chế dự đoán MH được áp dụng cho các khối chroma, điều đó có nghĩa là giả thiết phụ của dự đoán được kết hợp với giả thiết hiện có của dự đoán và dự đoán vừa được kết hợp đó được sử dụng làm dự đoán cuối cùng của khối chroma hiện thời. Khi phương pháp được đề xuất được sử dụng và điều kiện định trước được thỏa mãn, phương pháp được đề xuất vừa nêu được áp dụng sau đó.

Theo một phương án, cơ chế dự đoán MH có thể là CIIP, TPM, hoặc GEO.

Theo phương án khác, phương pháp được đề xuất có thể được áp dụng ngay cả khi cờ gốc cho cơ chế MH (ví dụ, CIIP, TPM, hoặc GEO) tại phân mức CU là đúng (true). Ví dụ, cơ chế MH không được áp dụng cho các khối chroma ngay cả khi cờ CIIP ở phân mức CU là true. Điều đó có nghĩa là dự đoán cuối cùng cho khối luma là dự đoán được kết hợp, mà được tạo ra bởi giả thiết hiện có của dự đoán và giả thiết phụ của dự đoán; đối với các khối chroma, dự đoán cuối cùng là dự đoán hiện có.

Phiên bản VVC hiện tại hỗ trợ cơ chế phân chia linh hoạt bao gồm QT, BT, và TT. Theo cấu trúc phân chia này, kích cỡ khối có thể nằm trong khoảng từ 128 đến 4 cho thành phần luma hoặc từ 64 đến 2 cho các thành phần chroma. Việc sử dụng các kích cỡ khối nhỏ, tức là, $2 \times N$, dẫn đến việc thực thi phần cứng kém hiệu quả. Điều đó gây ra sự nghẽn đường truyền và cần xử lý $2 \times N$ điểm ảnh trong kiến trúc phần cứng. Ở hầu hết các phương án thực thi phần cứng, 4×1 điểm ảnh trên 1 khối CPU (hoặc GPU) được sử dụng cho luma và chroma. Tuy nhiên, đã được biết rằng xử lý 2×2 điểm ảnh trên 1 khối là cần thiết cho các khối $2 \times N$. Ngoài ra, việc truy nhập bộ nhớ (đọc và ghi) là không hiệu quả với $2 \times N$, bởi vì ở mỗi lần truy nhập chỉ 2×1 điểm ảnh được truy xuất. Các khối nội ảnh có độ phụ thuộc nhiều hơn so với các khối liên ảnh. Điều đáng quan tâm nhất là $2 \times N$ khối nội ảnh. Kích cỡ nhỏ nhất cho luma luôn được thiết lập là chroma nội ảnh $4 \times 4 \cdot 2 \times N$ thì đã được loại bỏ ở trường hợp cây lưỡng. Tuy nhiên, vẫn còn một số khối chroma nội ảnh $2 \times N$ ở trường hợp cây đơn (ví dụ, khối chroma nội ảnh $2 \times N$ cho CIIP.) Để giải quyết vấn đề vừa nêu, theo phương án khác, “cơ chế MH không được áp dụng cho các khối chroma” có nghĩa là giả thiết phụ của dự đoán không được kết hợp với giả thiết gốc (hiện có) của dự đoán cho các khối chroma. Trong trường hợp của CIIP, “cơ chế MH không được áp dụng cho các khối chroma” có nghĩa là đối với các khối chroma, dự đoán nội ảnh không được kết hợp với dự đoán liên ảnh nên dự đoán liên ảnh được sử dụng trực tiếp.

Theo phương án khác, phương pháp được đề xuất được sử dụng cho định dạng chroma 4:4:4.

Theo phương án khác, phương pháp được đề xuất được sử dụng cho định dạng chroma 4:2:0.

Theo phương án khác, phương pháp được đề xuất được sử dụng cho định dạng chroma 4:2:2.

Theo phương án khác, phương pháp được đề xuất được sử dụng cho định dạng chroma 4:2:1.

Theo phương án khác, phương pháp được đề xuất được sử dụng cho định dạng chroma 4:1:1.

Theo phương án khác, phương pháp được đề xuất được sử dụng cho định dạng chroma 4:0:0 (tức là, chroma đơn sắc).

Theo phương án khác, điều kiện định trước tuân theo chiều rộng, chiều cao, hoặc diện tích khối.

Theo một phương án phụ, “khối” ở phương án này có thể là khối luma hoặc khối chroma. Khi khối mang nghĩa là khối chroma, thì chiều rộng hoặc chiều cao khối tương ứng phụ thuộc vào định dạng chroma được sử dụng. Ví dụ, nếu định dạng chroma được sử dụng là 4:2:0, thì chiều rộng khối tương ứng được gán với một nửa chiều rộng cho khối luma đồng vị trí.

Theo một phương án phụ, điều kiện định trước là chiều rộng khối nhỏ hơn giá trị ngưỡng-1 và/hoặc chiều cao khối nhỏ hơn giá trị ngưỡng-2. Ví dụ, khi cờ CIIP được sử dụng và chiều rộng khối của khối chroma tương ứng nhỏ hơn 4, thì phương pháp được đề xuất (cơ chế dự đoán MH không được áp dụng cho khối chroma) được sử dụng. Khối chroma có thể là khối chroma cho thành phần Cb hoặc thành phần Cr.

Theo phương án phụ khác, điều kiện định trước là chiều rộng khối lớn hơn giá trị ngưỡng-1 và/hoặc chiều cao khối lớn hơn giá trị ngưỡng-2.

Theo phương án phụ khác, điều kiện định trước là diện tích khối nhỏ hơn giá trị ngưỡng-3.

Theo phương án phụ khác, điều kiện định trước là diện tích khối lớn hơn giá trị

ngưỡng-3.

Theo phương án khác, giá trị ngưỡng-1 có thể là số nguyên dương chẳng hạn 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, hoặc 1024.

Theo phương án khác, giá trị ngưỡng-1 có thể là biến được định nghĩa ở phân mức TU (hoặc TB), CU (hoặc CB), CTU (hoặc CTB), phân mức mảng ảnh, khối ảnh, nhóm khối ảnh, SPS, PPS, hoặc phân mức ảnh. Biến vừa nêu bằng 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, hoặc 1024.

Theo phương án khác, giá trị ngưỡng-2 có thể là số nguyên dương chẳng hạn 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, hoặc 1024.

Theo phương án khác, giá trị ngưỡng-2 có thể là biến được định nghĩa ở phân mức TU (hoặc TB), CU (hoặc CB), CTU (hoặc CTB), phân mức mảng ảnh, khối ảnh, nhóm khối ảnh, SPS, PPS, hoặc phân mức ảnh. Biến vừa nêu bằng 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, hoặc 1024.

Theo phương án khác, giá trị ngưỡng-3 có thể là số nguyên dương chẳng hạn 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, hoặc 1024.

Theo phương án khác, giá trị ngưỡng-3 có thể là biến được định nghĩa ở phân mức TU (hoặc TB), CU (hoặc CB), CTU (hoặc CTB), phân mức mảng ảnh, khối ảnh, nhóm khối ảnh, SPS, PPS, hoặc phân mức ảnh. Biến vừa nêu có thể là 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, hoặc 1024.

Theo phương án phụ khác, giá trị ngưỡng-1 và giá trị ngưỡng-2 có thể giống nhau.

Theo phương án phụ khác, giá trị ngưỡng-1, giá trị ngưỡng-2, và/hoặc giá trị ngưỡng-3 có thể khác nhau đối với các định dạng chroma khác nhau.

Theo phương án khác, “khối” ở sáng chế này có thể là CU, CB, TU hoặc TB.

Theo phương án khác, phương pháp được đề xuất được sử dụng tùy theo cờ hiện ở TU (hoặc TB), CU (hoặc CB), CTU (hoặc CTB), phân mức mảng ảnh, khối ảnh, nhóm khối ảnh, SPS, PPS, hoặc phân mức ảnh.

Theo phương án khác, phương pháp được đề xuất có thể được sử dụng cho khối luma, tức là, cơ chế dự đoán đa giả thiết MH không được áp dụng cho các khối luma

theo những điều kiện nhất định. Khi phương pháp được đề xuất được sử dụng và điều kiện định trước được thỏa mãn, thì phương pháp được đề xuất được áp dụng.

Bất kỳ kết hợp nào trong số các phương pháp nêu trên có thể được áp dụng. Ví dụ, khi định dạng chroma 4:4:4 được sử dụng và khi chiều rộng hoặc chiều cao khối chroma nhỏ hơn 4, thì cơ chế MH không được áp dụng cho chroma. Theo ví dụ khác, khi định dạng chroma 4:2:0 được sử dụng và chiều rộng khối chroma (tùy theo định dạng chroma được sử dụng) nhỏ hơn 4, thì cơ chế MH không được áp dụng cho chroma. Nói cách khác, khi các điều kiện cho phép khác của cơ chế MH được thỏa mãn (ví dụ giả sử rằng cơ chế MH là CIIP, thì cơ chế CIIP được sử dụng) và chiều rộng khối chroma (tùy theo định dạng chroma được sử dụng) lớn hơn hoặc bằng 4, thì cơ chế MH được áp dụng không chỉ cho khối luma mà còn cho cả các khối chroma.

Bất kỳ trong số các phương pháp được đề xuất ở trên có thể được thực thi ở các bộ mã hóa và/hoặc các bộ giải mã. Ví dụ, bất kỳ trong số các phương pháp được đề xuất có thể được thực thi ở môđun lập mã nội ảnh/liên ảnh của bộ mã hóa, môđun bù chuyển động, môđun suy dẫn ứng viên merge của bộ giải mã. Ngoài ra, bất kỳ trong số các phương pháp được đề xuất có thể được thực thi dưới dạng mạch được kết nối với môđun lập mã nội ảnh/liên ảnh của bộ mã hóa và/hoặc môđun bù chuyển động, môđun suy dẫn ứng viên merge của bộ giải mã.

Fig. 6 minh họa lưu đồ của phép dự đoán được lấy làm ví dụ để mã hóa video theo phương án của sáng chế, trong đó giả thiết phụ của dự đoán được hủy bỏ đối với các khối chroma nhỏ (dự đoán hiện có được sử dụng làm dự đoán cuối cùng cho các khối chroma nhỏ). Các bước được thể hiện trên lưu đồ này, cũng như các lưu đồ khác ở bản mô tả này, có thể được thực thi dưới dạng các mã chương trình có thể xử lý bằng một hoặc nhiều bộ xử lý (ví dụ, một hoặc nhiều CPU) tại bộ mã hóa và/hoặc tại bộ giải mã. Các bước được thể hiện trên lưu đồ có thể còn được thực thi theo phần cứng chẳng hạn một hoặc nhiều thiết bị điện tử hoặc bộ xử lý được sử dụng để thực hiện các bước trên lưu đồ. Theo phương pháp này, khối hiện thời bao gồm một khối luma và một hoặc nhiều khối chroma được nhận ở bước 610, trong đó khối hiện thời được tạo ra bằng cách phân chia vùng hình ảnh bằng cây phân chia đơn thành một hoặc nhiều khối phân chia chứa khối hiện thời, và một hoặc nhiều công cụ lập mã bao gồm cơ chế dự đoán đa giả thiết được phép dùng cho khối hiện thời. Cây phân chia đơn là cây đơn cho luma và chroma. Cơ chế lập mã mong muốn cho khối hiện thời được xác định ở bước 620. Khối hiện thời

được mã hóa theo cơ chế lập mã mong muốn ở bước 630, trong đó giả thiết phụ của dự đoán cho một hoặc nhiều khối chroma được hủy bỏ nếu cơ chế lập mã mong muốn là cơ chế dự đoán đa giả thiết và chiều rộng, chiều cao hoặc diện tích của một hoặc nhiều khối chroma nhỏ hơn giá trị ngưỡng.

Fig. 7 minh họa lưu đồ của phép dự đoán được lấy làm ví dụ để giải mã video theo phương án của sáng chế, trong đó giả thiết phụ của dự đoán được hủy bỏ đối với các khối chroma nhỏ (dự đoán hiện có được sử dụng làm dự đoán cuối cùng cho các khối chroma nhỏ). Theo phương pháp này, dữ liệu nén chứa khối hiện thời được nhận ở bước 710, trong đó khối hiện thời bao gồm một khối luma và một hoặc nhiều khối chroma, khối hiện thời được tạo ra bằng cách phân chia vùng hình ảnh bằng cây phân chia đơn thành một hoặc nhiều khối phân chia chứa khối hiện thời, và một hoặc nhiều công cụ lập mã bao gồm cơ chế dự đoán đa giả thiết được phép dùng cho khối hiện thời. Cây phân chia đơn là cây đơn cho luma và chroma. Cơ chế lập mã mong muốn cho khối hiện thời được xác định ở bước 720. Khối hiện thời được giải mã theo cơ chế lập mã mong muốn ở bước 730, trong đó giả thiết phụ của dự đoán cho một hoặc nhiều khối chroma được hủy bỏ nếu cơ chế lập mã mong muốn là cơ chế dự đoán đa giả thiết và chiều rộng, chiều cao hoặc diện tích của một hoặc nhiều khối chroma nhỏ hơn giá trị ngưỡng.

Các lưu đồ được thể hiện là nhằm minh họa ví dụ về phương pháp lập mã video theo sáng chế. Người có chuyên môn trong lĩnh vực này có thể sửa đổi từng bước, sắp xếp lại các bước, phân chia bước, hoặc kết hợp các bước để thực hiện sáng chế mà không lệch khỏi nội dung của sáng chế. Ở bản mô tả này, cú pháp và các ngôn ngữ cụ thể được sử dụng để minh họa các ví dụ thực hiện các phương án của sáng chế. Người có chuyên môn có thể thực hiện sáng chế bằng cách thay thế cú pháp và các ngôn ngữ đã nêu bằng cú pháp và các ngôn ngữ tương đương khác mà không lệch khỏi nội dung của sáng chế.

Phần mô tả đã nêu được trình bày nhằm giúp người bình thường trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện sáng chế như được nêu theo nội dung của ứng dụng nhất định và yêu cầu của nó. Nhiều sửa đổi khác nhau đối với các phương án được mô tả sẽ là điều dễ hiểu đối với những người có chuyên môn trong lĩnh vực kỹ thuật này, và những nguyên lý chung được định nghĩa ở bản mô tả này có thể được áp dụng cho các phương án khác. Vì vậy, sáng chế không dự định sẽ được giới hạn chỉ ở các phương án cụ thể đã được thể hiện và được mô tả, mà sẽ được tuân theo phạm vi rộng nhất phù hợp với những nguyên lý và những dấu hiệu mới được bộc lộ ở bản mô tả này. Ở phần mô tả chi

tiết sáng chế nêu trên, nhiều phần chi tiết cụ thể khác nhau được minh họa để giúp hiểu toàn diện sáng chế. Tuy nhiên, sẽ được hiểu bởi những người có chuyên môn trong lĩnh vực kỹ thuật này đó là sáng chế có thể được thực hiện.

Phương án của sáng chế như được mô tả ở trên có thể được thực hiện theo nhiều mã phần cứng, phần mềm khác nhau, hoặc kết hợp cả mã phần cứng và mã phần mềm. Ví dụ, phương án của sáng chế có thể là một hoặc mạch được tích hợp thành chip nén video hoặc mã chương trình được tích hợp thành phần mềm nén video để thực hiện quá trình xử lý được mô tả ở đây. Phương án của sáng chế có thể còn là mã chương trình được xử lý trên bộ xử lý tín hiệu số (DSP) để thực hiện quá trình xử lý được mô tả ở đây. Sáng chế có thể còn sử dụng số lượng các hàm được thực hiện bởi bộ xử lý máy tính, bộ xử lý tín hiệu số, bộ vi xử lý, hoặc vi mạch tích hợp FPGA (Field Programmable Gate Array - FPGA). Những bộ xử lý này có thể được cấu hình để thực hiện những nhiệm vụ cụ thể theo sáng chế, bằng cách xử lý đoạn mã phần mềm hoặc đoạn mã vi chương trình có thể đọc được bằng máy mà định ra các phương pháp cụ thể được thực hiện bởi sáng chế. Mã phần mềm hoặc mã vi chương trình có thể được phát triển theo các ngôn ngữ lập trình khác nhau và các định dạng hoặc kiểu khác nhau. Mã phần mềm có thể cũng được tương thích theo các nền tảng mục tiêu khác nhau. Tuy nhiên, các định dạng, kiểu, ngôn ngữ lập trình khác nhau của các mã phần mềm và các phương tiện cấu hình nên lập trình khác để thực hiện những nhiệm vụ theo sáng chế sẽ không lệch khỏi nội dung và phạm vi của sáng chế.

Sáng chế có thể được thực hiện theo các dạng cụ thể khác mà không lệch khỏi nội dung hoặc các dấu hiệu cơ bản của sáng chế. Các ví dụ được mô tả được xét theo toàn bộ các khía cạnh chỉ nhằm mục đích minh họa chứ không nhằm mục đích giới hạn. Vì vậy, phạm vi của sáng chế được thể hiện bằng các điểm yêu cầu bảo hộ đính kèm chứ không phải phần mô tả ở trên. Mọi thay đổi mà thuộc nội dung và phạm vi tương đương của các điểm yêu cầu bảo hộ đều được xem là thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp mã hóa video, phương pháp này bao gồm:

nhận khối hiện thời bao gồm một khối luma và một hoặc nhiều khối chroma, trong đó khối hiện thời được tạo ra bằng cách phân chia vùng hình ảnh bằng cây phân chia đơn thành một hoặc nhiều khối phân chia chứa khối hiện thời, và một hoặc nhiều công cụ lập mã bao gồm cơ chế dự đoán đa giả thiết được phép dùng cho khối hiện thời;

xác định cơ chế lập mã mong muốn cho khối hiện thời; và

mã hóa khối hiện thời theo cơ chế lập mã mong muốn, trong đó giả thiết phụ của dự đoán cho một hoặc nhiều khối chroma được hủy bỏ nếu cơ chế lập mã mong muốn là cơ chế dự đoán đa giả thiết và chiều rộng, chiều cao hoặc diện tích của một hoặc nhiều khối chroma nhỏ hơn giá trị ngưỡng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó giả thiết phụ của dự đoán là dự đoán nội ảnh và dự đoán nội ảnh cho một hoặc nhiều khối chroma được hủy bỏ nếu chiều rộng của một hoặc nhiều khối chroma nhỏ hơn giá trị ngưỡng bằng 4.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cơ chế dự đoán đa giả thiết là cơ chế CIIP.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cơ chế dự đoán đa giả thiết là cơ chế dự đoán tam giác (TPM).

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cơ chế dự đoán đa giả thiết là cơ chế trộn hình học (GEO).

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khối hiện thời có định dạng chroma 4:4:4, 4:2:2 hoặc 4:2:0.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó giá trị ngưỡng được báo hiệu tại đơn vị biến đổi (TU) hoặc khối biến đổi (TB), đơn vị lập mã (CU) hoặc khối lập mã (CB), đơn vị cây lập mã (CTU) hoặc khối cây lập mã (CTB), phân mức mảng ảnh, khối ảnh, nhóm khối ảnh, bộ tham số chuỗi ảnh, bộ tham số ảnh, hoặc phân mức ảnh của dòng bit video.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vùng hình ảnh tương ứng là đơn vị cây lập mã (CTU).

9. Thiết bị mã hóa video, thiết bị này bao gồm một hoặc nhiều mạch điện tử hoặc bộ xử lý được dùng để:

nhận khối hiện thời bao gồm một khối luma và một hoặc nhiều khối chroma, trong đó khối hiện thời được tạo ra bằng cách phân chia vùng hình ảnh bằng cây phân chia đơn thành một hoặc nhiều khối phân chia chứa khối hiện thời, và một hoặc nhiều công cụ lập mã bao gồm cơ chế dự đoán đa giả thiết được phép dùng cho khối hiện thời;

xác định cơ chế lập mã mong muốn cho khối hiện thời; và

mã hóa khối hiện thời theo cơ chế lập mã mong muốn, trong đó giả thiết phụ của dự đoán cho một hoặc nhiều khối chroma được hủy bỏ nếu chiều rộng, chiều cao hoặc diện tích của một hoặc nhiều khối chroma nhỏ hơn giá trị ngưỡng và cơ chế lập mã mong muốn là cơ chế dự đoán đa giả thiết.

10. Phương pháp giải mã video, phương pháp này bao gồm:

nhận dữ liệu nén chứa khối hiện thời, trong đó khối hiện thời bao gồm một khối luma và một hoặc nhiều khối chroma, khối hiện thời được tạo ra bằng cách phân chia vùng hình ảnh bằng cây phân chia đơn thành một hoặc nhiều khối phân chia chứa khối hiện thời, và một hoặc nhiều công cụ lập mã bao gồm cơ chế dự đoán đa giả thiết được phép dùng cho khối hiện thời;

xác định cơ chế lập mã mong muốn cho khối hiện thời; và

giải mã khối hiện thời theo cơ chế lập mã mong muốn, trong đó giả thiết phụ của dự đoán cho một hoặc nhiều khối chroma được hủy bỏ nếu cơ chế lập mã mong muốn là cơ chế dự đoán đa giả thiết và chiều rộng, chiều cao hoặc diện tích của một hoặc nhiều khối chroma nhỏ hơn giá trị ngưỡng.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó giả thiết phụ của dự đoán là dự đoán nội ảnh và dự đoán nội ảnh cho một hoặc nhiều khối chroma được hủy bỏ nếu chiều rộng của một hoặc nhiều khối chroma nhỏ hơn giá trị ngưỡng bằng 4.

12. Phương pháp theo điểm 10, trong đó cơ chế dự đoán đa giả thiết là cơ chế CIIP.

13. Phương pháp theo điểm 10, trong đó cơ chế dự đoán đa giả thiết là cơ chế dự đoán tam giác (TPM).

14. Phương pháp theo điểm 10, trong đó cơ chế dự đoán đa giả thiết là cơ chế trộn hình học (GEO).
15. Phương pháp theo điểm 10, trong đó khối hiện thời có định dạng chroma 4:4:4, 4:2:2 hoặc 4:2:0.
16. Phương pháp theo điểm 10, trong đó giá trị ngưỡng được phân tích tại đơn vị biến đổi (TU) hoặc khối biến đổi (TB), đơn vị lập mã (CU) hoặc khối lập mã (CB), đơn vị cây lập mã (CTU) hoặc khối cây lập mã (CTB), phân mức mảng ảnh, khối ảnh, nhóm khối ảnh, bộ tham số chuỗi ảnh, bộ tham số ảnh, hoặc phân mức ảnh của dòng bit video.
17. Phương pháp theo điểm 10, trong đó vùng hình ảnh tương ứng là đơn vị cây lập mã (CTU).
18. Thiết bị giải mã video, thiết bị này bao gồm một hoặc nhiều mạch điện tử hoặc bộ xử lý được dùng để:

nhận dữ liệu nén chứa khối hiện thời, trong đó khối hiện thời bao gồm một khối luma và một hoặc nhiều khối chroma, khối hiện thời được tạo ra bằng cách phân chia vùng hình ảnh bằng cây phân chia đơn thành một hoặc nhiều khối phân chia chứa khối hiện thời, và một hoặc nhiều công cụ lập mã bao gồm cơ chế dự đoán đa giả thiết được phép dùng cho khối hiện thời;

xác định cơ chế lập mã mong muốn cho khối hiện thời, trong đó giả thiết phụ của dự đoán cho một hoặc nhiều khối chroma được hủy bỏ nếu chiều rộng, chiều cao hoặc diện tích của một hoặc nhiều khối chroma nhỏ hơn giá trị ngưỡng; và

giải mã khối hiện thời theo cơ chế lập mã mong muốn, trong đó giả thiết phụ của dự đoán cho một hoặc nhiều khối chroma được hủy bỏ nếu cơ chế lập mã mong muốn là cơ chế dự đoán đa giả thiết và chiều rộng, chiều cao hoặc diện tích của một hoặc nhiều khối chroma nhỏ hơn giá trị ngưỡng.

1/5

Fig. 1

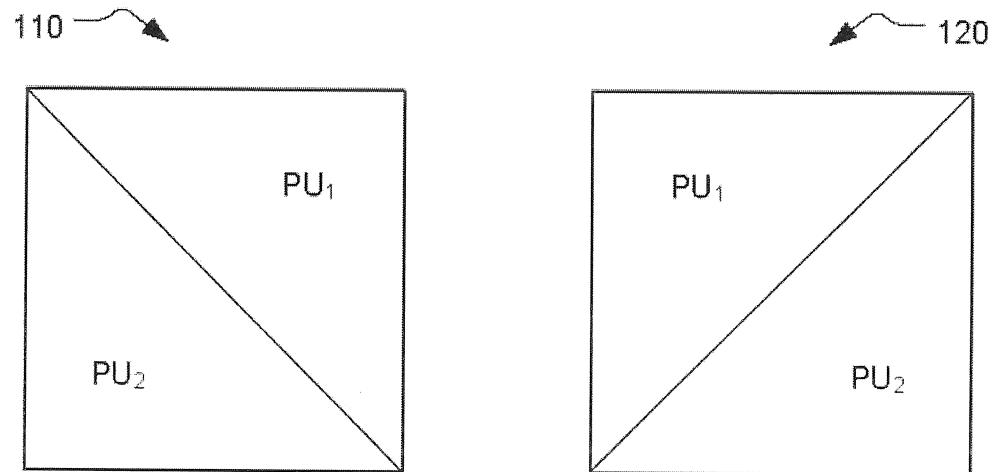
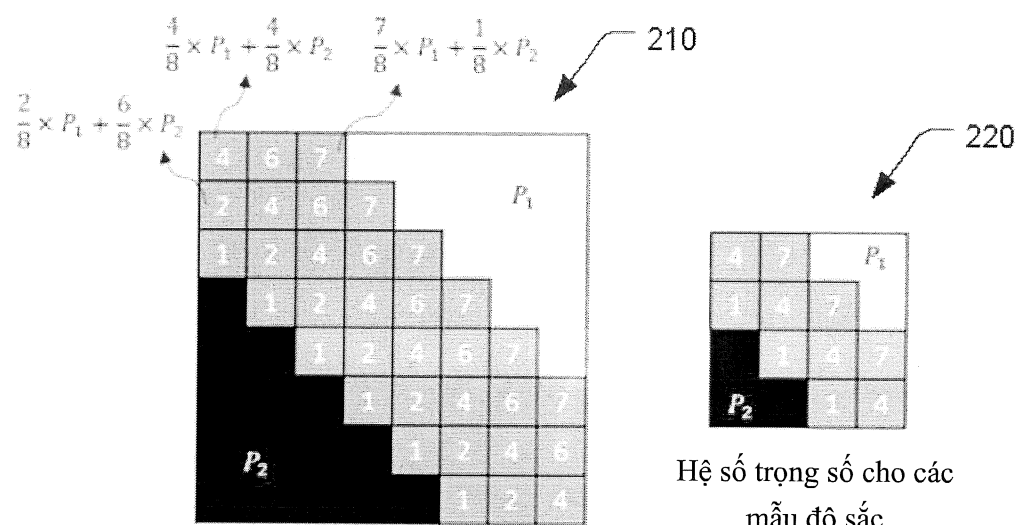


Fig. 2



Hệ số trọng số cho
các mẫu độ chói

Hệ số trọng số cho các
mẫu độ sắc

2/5

Fig. 3A

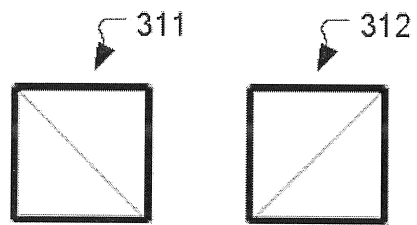


Fig. 3B

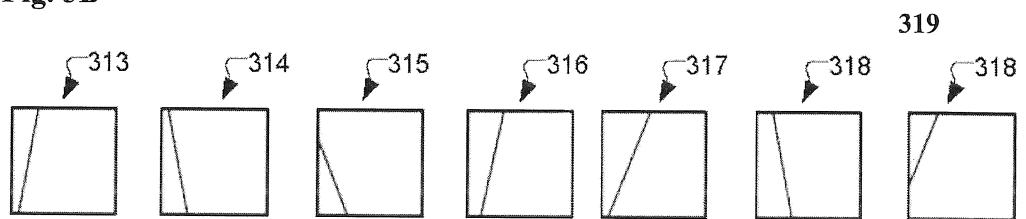
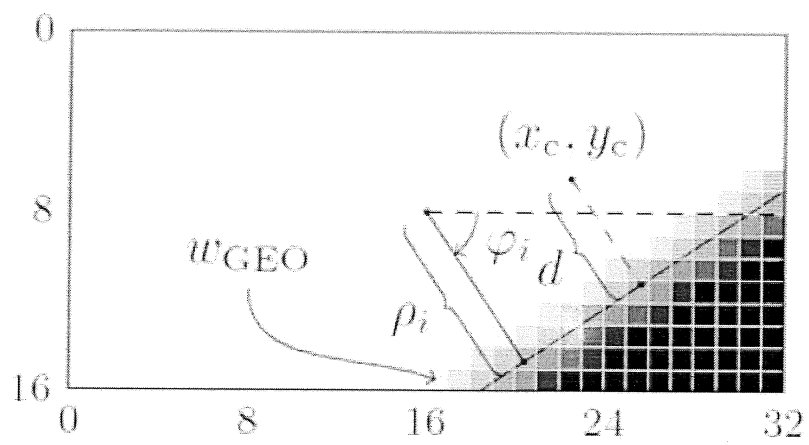
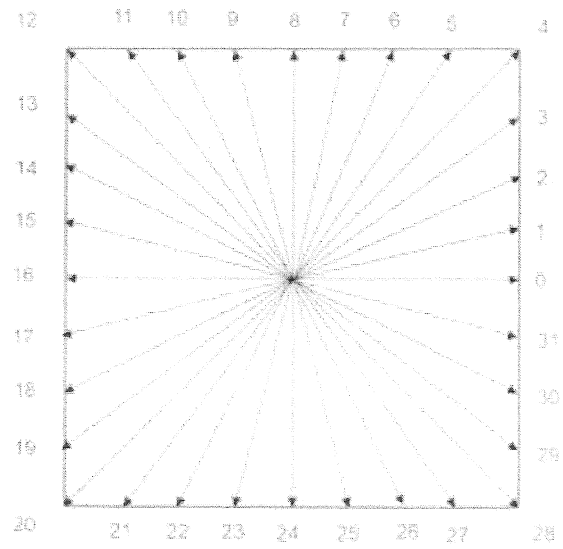
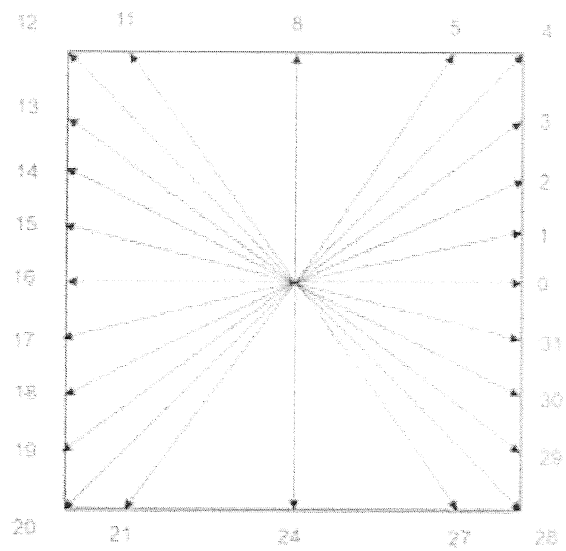


Fig. 4

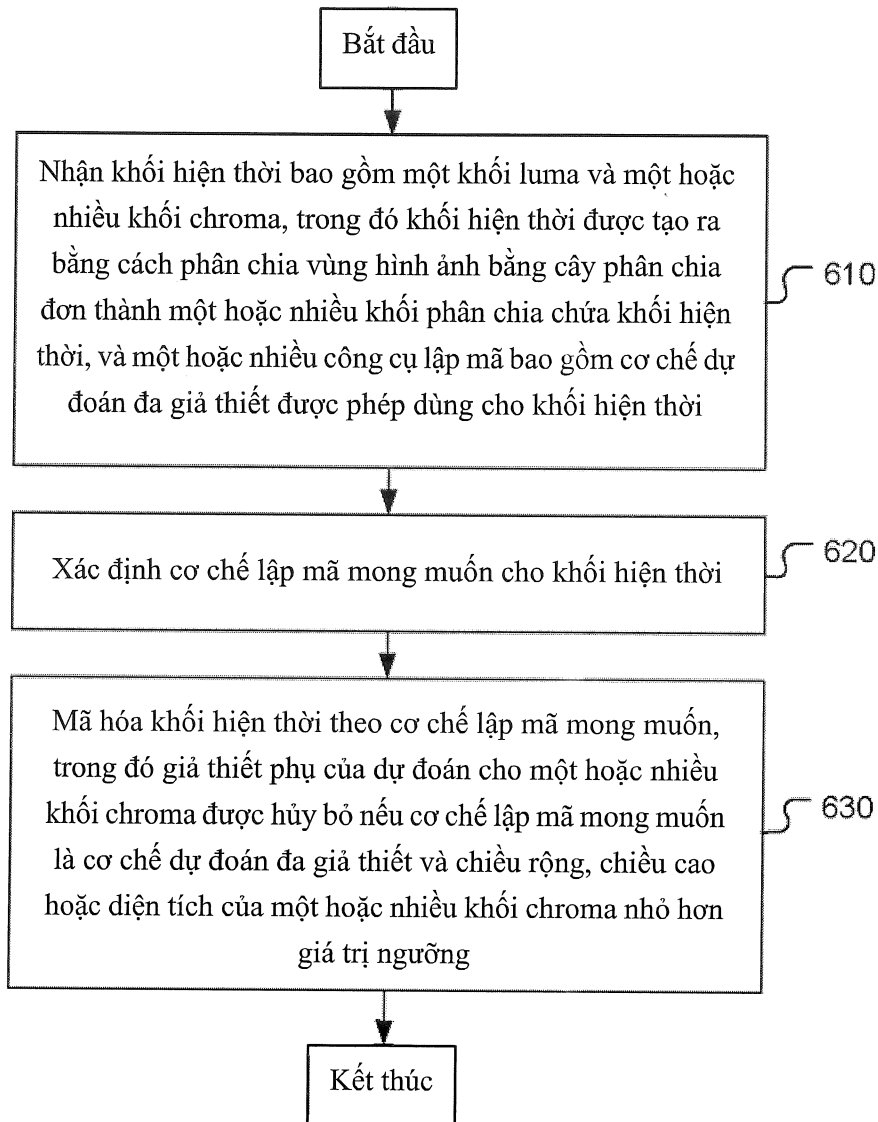


3/5

Fig. 5A**Fig. 5B**

4/5

Fig. 6



5/5

Fig. 7

